



Departamento di
Enseñansa Aruba

Landsexamen

WISKUNDE B VWO

VAKINFORMATIE LANDSEXAMEN 2026

Directie Onderwijs Aruba
Afdeling examens
Stadionweg 37
Tel: 5283400
Email: landsexamen@ea.aw
Website: www.ea.aw



Departamento di
Enseñansa Aruba

Landsexamen

De vakinformatie wordt samengesteld door de afdeling examens van Directie Onderwijs. De afdeling examens van Directie Onderwijs is verantwoordelijk voor het organiseren en de afname van de landsexamens voortgezet onderwijs. In de vakinformatie wordt het examenprogramma verwerkt. De Minister stelt het examenprogramma vast voor een vak.



Inhoud

1. INLEIDENDE OPMERKINGEN	4
2. EXAMENPROGRAMMA	4
3. CENTRAAL EXAMEN	5
4. COMMISSIE-EXAMENS	5
5. BEREKENING EINDCIJFER	6
BIJLAGE 1 EXAMENSTOF	7



1. Inleidende opmerkingen

Het landsexamen WISKUNDE B VWO bestaat uit een centraal schriftelijk examen en commissie-examens. De commissie-examens en het centraal examen zijn verplichte onderdelen van het landsexamen. De commissie-examens van het vak WISKUNDE B VWO bestaat uit twee (2) schriftelijke commissie-examens. In het examenprogramma staat onder anderen vermeld welke delen van de examenstof centraal zullen worden geëxamineerd en welke delen van de examenstof via de commissie-examens getoetst zullen worden.

2. Examenprogramma

In [Bijlage 1](#) staat een beschrijving van de examenstof.

In de onderstaande tabel geeft een 'ja' aan in welk examen de vaardigheden en kennis getoetst kunnen worden.

Tabel 1 verdeling van de vaardigheden en kennis over de verschillende examens

Domein	Subdomein	Centraal examen	DEEL 1 Schriftelijke commissie-examen	DEEL 2 Schriftelijke commissie-examen
A Vaardigheden	A1 Algemene vaardigheden	ja	ja	ja
	A2 Profielspecifieke vaardigheden	ja	ja	ja
	A3 Wiskundige vaardigheden	ja	ja	ja
B Functies, grafieken en vergelijkingen	B1 Formules en functies	ja	ja	ja
	B2 Standaardfuncties	ja	ja	ja
	B3 Functies en grafieken	ja	ja	ja
	B4 Inverse functies	ja	ja	nee
	B5 Vergelijkingen en ongelijkheden	ja	ja	ja
	B6 Aasymptoten en limietgedrag van functies	ja	ja	nee
C Differentiaal- en integraalrekening	C1 Afgeleide functies	ja	ja	ja
	C2 Technieken voor differentiëren	ja	ja	ja
	C3 Integraalrekening	ja	ja	ja
D Goniometrische functies		ja	ja	ja
E Meetkunde met coördinatoren	E1 Meetkundige vaardigheden	ja	nee	ja



Domein	Subdomein	Centraal examen	DEEL 1 Schriftelijke commissie-examen	DEEL 2 Schriftelijke commissie-examen
	E2 Algebraïsche methoden in de vlakke meetkunde	ja	nee	ja
	E3 Vectoren en inproduct	ja	nee	ja
	E4 Toepassingen	ja	nee	ja
F. keuzeonderwerpen		nee	ja	ja

3. Centraal examen

In de onderstaande tabel staat een overzicht van de aard, de duur, de toegestane hulpmiddelen en de weging van het centraal examen.

Tabel 2 voorschriften voor het centraal examen

Opdracht	Tijdsduur	Toegestane hulpmiddelen	Weging
Beantwoorden van vragen en maken van opdrachten	210 minuten	Staat in de rooster van het centraal examen*	1

*Voor de types toegestane grafische rekenmachines 2026 download van examenblad.nl de bijlage 1b toegestane hulpmiddelen 2026 havo en vwo

4. Commissie-examens

De volledige examenstof wordt verdeeld in twee (2) schriftelijke commissie-examens zoals aangegeven in het examenprogramma. In [Bijlage 1](#) staat een beschrijving van de examenstof.



In de onderstaande tabel staat een overzicht van de aard, de duur, de toegestane hulpmiddelen en de weging van de commissie-examens.

Tabel 3 voorschriften voor de commissie-examens

Commissie-examens	Opdracht	Tijdsduur	Toegestane hulpmiddelen	Herkansing mogelijk	Weging
DEEL 1 Schriftelijke commissie-examen	Schriftelijk beantwoorden van vragen	90 minuten	-Woordenboeken -Grafische rekenmachine op examenstand met een geblokkeerd geheugen	Ja, uit de vakken wiskunde A, B en D, natuurkunde, biologie en scheikunde mag 1 commissie-examen herkanst worden	0.5
DEEL 2 Schriftelijke commissie-examen	Schriftelijk beantwoorden van vragen	90 minuten	-Woordenboeken -Grafische rekenmachine (GRM) op examenstand met een geblokkeerd geheugen	Nee	0.5

*Voor de types toegestane grafische rekenmachines 2026 download van www.examenblad.nl de bijlage 1b toegestane hulpmiddelen 2026 havo en vwo

5. Berekening eindcijfer

Het eindcijfer is het gemiddelde van het cijfer voor het centraal examen en het cijfer voor het commissie-examen.

Het cijfer voor het commissie-examen wordt berekend door elk van de deelcijfers te vermenigvuldigen met de bijbehorende wegingsfactor, de resultaten bij elkaar op te tellen en de uitkomst vervolgens af te ronden op 1 decimaal.

Eindcijfer=
(cijfer centraal examen + cijfer commissie-examen) gedeeld door 2, afgerond op een heel getal.



Bijlage 1 Examenstof

DOMEIN A: VAARDIGHEDEN

A1 Algemene vaardigheden

Je hebt kennis van de rol van wiskunde in de maatschappij, kan hierover gericht informatie verzamelen en de resultaten communiceren met anderen.

Je kunt:

1. doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken;
2. adequaat schriftelijk rapporteren over onderwerpen uit de wiskunde.

A2 Profielspecifieke vaardigheden

Je kunt profielspecifieke probleemsituaties in wiskundige termen analyseren, oplossen en het resultaat naar de betrokken context terugvertalen.

Je kunt:

1. een probleemsituatie in een wiskundige, natuurwetenschappelijke of maatschappelijke context analyseren, gebruik makend van relevante begrippen en theorie vertalen in een vakspecifiek onderzoek, dat onderzoek uitvoeren, en uit de onderzoeksresultaten conclusies trekken;
2. een realistisch probleem in een context analyseren, inperken tot een hanteerbaar probleem, vertalen naar een wiskundig model, modeluitkomsten genereren en interpreteren en het model toetsen en beoordelen;
3. met gegevens van wiskundige en natuurwetenschappelijke aard consistente redeneringen opzetten.

A3 Wiskundige vaardigheden

Je beheerst de bij het examenprogramma passende wiskundige vaardigheden, waaronder modelleren en algebraïseren, ordenen en structureren, analytisch denken en probleemoplossen, formules manipuleren, abstraheren, en logisch redeneren en bewijzen – en kan daarbij ICT functioneel gebruiken.

Je

1. beheerst de rekenregels;
2. beheerst de specifieke algebraïsche vaardigheden;
3. heeft inzicht in wiskundige notaties en formules en kan daarmee kwalitatief redeneren;
4. kan wiskundige informatie ordenen en in probleemsituaties de wiskundige structuur onderkennen;
5. kan bij een gegeven probleemsituatie een model opstellen in wiskundige termen;
6. kan op basis van een gegeven probleemsituatie een schatting maken van de uitkomst zonder deze uitkomst exact te berekenen;
7. kan een oplossingsstrategie kiezen, deze correct toepassen en de gevonden oplossing controleren binnen de context;
8. kan vakspecifieke taal interpreteren en gebruiken;
9. kan de correctheid van wiskundige redeneringen verifiëren;
10. kan eenvoudige wiskundige redeneringen correct onder woorden brengen;
11. kan bij het raadplegen van wiskundige informatie, bij het verkennen van wiskundige situaties, bij het geven van wiskundige redeneringen en bij het uitvoeren van wiskundige berekeningen gebruik maken van geschikte ICTmiddelen;
12. kan antwoorden afronden op een voorgeschreven nauwkeurigheid dan wel op een nauwkeurigheid die past bij de probleemsituatie.



DOMEIN B: FUNCTIES, GRAFIEKEN EN VERGELIJKINGEN

B1 Formules en functies

Je kunt formules interpreteren en bewerken, bij een verband tussen twee variabelen een grafiek tekenen in een assenstelsel en bepalen of een gegeven formule herschreven kan worden als functievoorschrift.

Parate kennis

Je kent:

- de voorwaarden waaronder een verband een functie is;
- de notatie x_P voor de x -coördinaat van het punt P en y_P voor de y -coördinaat van het punt P .

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. een formule herschrijven tot een gelijkwaardige formule;
2. een formule – indien mogelijk – herleiden tot een functievoorschrift;
3. bij een verband tussen twee variabelen een grafiek tekenen.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

4. formules combineren tot een nieuwe formule;
5. aan de hand van een formule uitspraken doen over de bijbehorende probleemsituatie.

B2 Standaardfuncties

Je kunt grafieken tekenen en herkennen van de volgende standaardfuncties: machtsfuncties met rationale exponenten, exponentiële functies, logaritmische functies, goniometrische functies en de absolute waardefunctie en kan van deze verschillende typen functies de karakteristieke eigenschappen benoemen en gebruiken.

Parate kennis

Je kent:

- de grafieken en karakteristieke eigenschappen van machtsfuncties met rationale exponenten $f(x) = x^p$, in het bijzonder die van de wortelfunctie $f(x) = \sqrt{x}$;
- de grafieken en karakteristieke eigenschappen van exponentiële functies $f(x) = a^x$ en van logaritmische functies $f(x) = {}^a\log(x)$, beide ook met grondtal e en in verband hiermee de begrippen grondtal en exponent;
- de grafieken en karakteristieke eigenschappen van goniometrische functies, te weten $f(x) = \sin(x)$, $f(x) = \cos(x)$ en $f(x) = \tan(x)$, en in verband hiermee de begrippen radiaal, periode, amplitude en evenwichtsstand;
- de grafiek en karakteristieke eigenschappen van de absolute waardefunctie $f(x) = |x|$;
- de karakteristieke eigenschappen van functies: domein, bereik, nulpunt, extreem, minimum, maximum, stijgen, dalen, toenemend of afnemend stijgen of dalen;
- de karakteristieke eigenschappen van grafieken: snijpunt met de x -as, snijpunt met de y -as, top, buigpunt, symmetrie en asymptotisch gedrag inclusief horizontale, verticale en scheve asymptoot.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. van een standaardfunctie de grafiek tekenen en daarbij gebruik maken van de karakteristieke eigenschappen van de functie en haar grafiek;
2. de verschillende schrijfwijzen van tweedegraads functies gebruiken;
3. bij een grafiek of een tabel van een standaardfunctie, een lineaire functie of een kwadratische functie het functievoorschrift opstellen.



Productieve vaardigheden

Je kunt:

4. karakteristieke eigenschappen van een standaardfunctie en haar grafiek gebruiken bij het oplossen van problemen;
5. een exponentiële functie beschrijven met behulp van de termen beginwaarde en groeifactor;
6. bij exponentiële groeiprocessen de verdubbelingstijd en de halveringstijd bepalen.

B3 Functies en grafieken

Je kunt functievoorschriften opstellen, bewerken, combineren, de bijbehorende grafieken tekenen en aan de hand van een functievoorschrift zonder hulpmiddelen kwalitatieve uitspraken doen over de functie en haar grafiek.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. op een grafiek een translatie en/of vermenigvuldiging ten opzichte van x- of y-as uitvoeren;
2. het functievoorschrift opstellen dat hoort bij een nieuwe grafiek die is ontstaan na translatie en/of vermenigvuldiging ten opzichte van x- of y-as van een gegeven grafiek;
3. de samenhang tussen een translatie en/of vermenigvuldiging ten opzichte van x- of y-as van een grafiek en de verandering van het bijbehorende functievoorschrift gebruiken;
4. functievoorschriften combineren door middel van optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en/of delen;
5. functies samenstellen door middel van een ketting en het functievoorschrift opstellen van de samengestelde functie.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

6. van functies en hun grafieken karakteristieke eigenschappen bepalen;
7. bij een gegeven machtsverband een formule opstellen, ermee rekenen en over het machtsverband redeneren;
8. bij een in een probleemsituatie beschreven verband een passend functievoorschrift opstellen;
9. een functievoorschrift dat een parameter bevat hanteren als een verzameling van functievoorschriften

B4 Inverse functies

Je kunt de inverse van een functie begripmatig hanteren, opstellen en gebruiken.

Parate kennis

Je kent:

- de voorwaarden waaronder een functie een inverse functie heeft.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. van de machtsfuncties, de exponentiële functies en de logaritmische functies het functievoorschrift van de inverse functie opstellen;
2. bij de grafiek van een functie de grafiek van de inverse functie tekenen.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

3. van een samengestelde functie het functievoorschrift van de inverse functie opstellen;
4. de eigenschappen van de inverse functie en haar grafiek interpreteren in een gegeven probleemsituatie.

B5 Vergelijkingen en ongelijkheden

Je kunt vergelijkingen, ongelijkheden en stelsels van twee lineaire vergelijkingen oplossen en de oplossingen interpreteren.



Parate kennis

Je kent:

- het begrip stelsel van vergelijkingen;
- de abc-formule.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. een vergelijking oplossen die te herleiden is tot een lineaire vergelijking;
2. een vergelijking oplossen die te herleiden is tot een kwadratische vergelijking;
3. een vergelijking oplossen die te herleiden is tot het type $x^a = c$ of $|x| = c$;
4. een vergelijking oplossen die te herleiden is tot het type $^a\log(x) = c$ of $a^x = c$;
5. een vergelijking oplossen van het type $f(x) = g(x)$ waarbij f en g functies zijn zoals genoemd in subdomein B2;
6. een ongelijkheid oplossen van het type $f(x) > g(x)$, $f(x) \geq g(x)$ of $f(x) < g(x)$, $f(x) \leq g(x)$ waarbij f en g functies zijn zoals genoemd in subdomein B2;
7. een stelsel van twee lineaire vergelijkingen met twee onbekenden oplossen.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

8. een vergelijking dan wel een ongelijkheid opstellen aan de hand van een gegeven probleemsituatie, de vergelijking of ongelijkheid oplossen en de oplossingen van deze vergelijking of ongelijkheid interpreteren;
9. een vergelijking met een parameter oplossen en de oplossing schrijven als functie van de parameter;
10. een ongelijkheid oplossen van de vorm $f(x) < c$, $f(x) \leq c$ of $f(x) > c$, $f(x) \geq c$, waarbij f een samengestelde functie is, zoals bedoeld in B3.5.

B6 Asymptoten en limietgedrag van functies

Je kunt het asymptotisch gedrag van functies bepalen en dit met limietberekening aantonen.

Parate kennis

Je kent:

- het begrip limiet in verband met het gedrag van een functie en de bijbehorende notatie;
- de begrippen linker- en rechterlimiet en de bijbehorende notatie.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. asymptoten van de grafieken van standaardfuncties bepalen;

Productieve vaardigheden

Je kunt:

2. met behulp van limieten onderzoek doen naar horizontale, verticale en scheve asymptoten van grafieken van functies;
3. onderzoek doen naar linker- en rechterlimieten en naar perforaties.



DOMEIN C: DIFFERENTIAAL- EN INTEGRAALREKENING

C1 Afgeleide functies

Je kunt de eerste en tweede afgeleide van een functie begripsmatig interpreteren en gebruiken om die functie te onderzoeken en de eerste en tweede afgeleide gebruiken in toepassingen.

Parate kennis

Je kent:

- notaties voor de afgeleide en de tweede afgeleide van een functie;
- het begrip hellinggrafiek als de grafiek van de afgeleide functie.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. de afgeleide gebruiken bij het opstellen van de vergelijking van de raaklijn in een punt van de grafiek van een functie;
2. een lokale afgeleide interpreteren als de helling of steilheid van een grafiek in een punt;
3. de afgeleide gebruiken voor het bestuderen van stijgen of dalen van functiewaarden;
4. de afgeleide gebruiken bij het verifiëren en bij het bepalen van extremen van een functie;
5. de grafiek van de afgeleide schetsen indien de grafiek van de functie is gegeven;
6. de grafiek van de functie schetsen indien de grafiek van de afgeleide is gegeven;
7. de tweede afgeleide gebruiken voor het bestuderen van toenemend of afnemend stijgen of dalen van functiewaarden;
8. de tweede afgeleide gebruiken om buigpunten te berekenen.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

9. gebruik maken van de relatie tussen afgeleide en raaklijn in een probleemsituatie;
10. een optimaliseringsprobleem vertalen in een formule en dit probleem vervolgens met behulp van de afgeleide functie of numeriek-grafisch oplossen.

C2 Technieken voor differentiëren

Je kunt de eerste en tweede afgeleide van functies bepalen met behulp van de regels voor het differentiëren en daarbij algebraïsche technieken gebruiken.

Parate kennis

Je kent:

- de afgeleide van de standaardfuncties;
- het begrip differentiëren voor het bepalen van de afgeleide.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. bij het bepalen van de afgeleide gebruik maken van de afgeleide van de standaardfuncties;
2. bij het bepalen van de afgeleide van exponentiële en logaritmische functies het getal e en de natuurlijke logaritme gebruiken;
3. voor het bepalen van de afgeleide de som-, verschil-, product-, quotiënt- en kettingregel gebruiken;
4. het verband gebruiken tussen de afgeleide van een functie $f(x)$ en de afgeleide van $c \cdot f(x) + d$ of de afgeleide van $f(c \cdot x + d)$.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

5. een combinatie van som-, verschil-, product- en/of quotiëntregel gebruiken bij het bepalen van een afgeleide;
6. de kettingregel gebruiken in combinatie met de som-, verschil-, product- en/of quotiëntregel bij het bepalen van een afgeleide.



C3 Integraalrekening

Je kunt in geschikte toepassingen een bepaalde integraal opstellen en exact berekenen.

Parate kennis

Je kent:

- de begrippen integrand, primitieve functie en bepaalde integraal;
- de notatie $\int_a^b f(x)dx$;
- de hoofdstelling van de integraalrekening: $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$, waarbij F een primitieve functie van f is.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. een bepaalde integraal exact berekenen indien de integrand de gedaante $c \cdot f(x) + d$ of $f(c \cdot x + d)$ heeft, waarbij f een machtsfunctie, een exponentiële functie, de functie sinus of de functie cosinus is en indien de integrand de som van twee of meer van deze functies is;
2. een bepaalde integraal benaderen met behulp van ICT;
3. controleren of een gegeven functie F een primitieve is van een functie f

Productieve vaardigheden

De kandidaat kan:

4. voor de berekening van de oppervlakte van een vlakdeel een bepaalde integraal opstellen;
5. voor de berekening van de inhoud van een omwentelingslichaam dat ontstaat door een vlakdeel te wentelen om de x -as of de y -as een bepaalde integraal opstellen;
6. de uitkomst van een bepaalde integraal interpreteren;

$$F(x) = \int_a^x f(t)dt$$

7. interpreteren als functie van x .

DOMEIN D: GONIOMETRISCHE FUNCTIES

Je kunt bij periodieke verschijnselen formules opstellen en bewerken, de bijbehorende grafieken tekenen, vergelijkingen oplossen en hierbij de periodiciteit met inzicht gebruiken.

Parate kennis

Je kent:

- het sinusmodel in de vormen $f(x) = d + a \cdot \sin(b(x - c))$ en $f(x) = d + a \cdot \cos(b(x - c))$ met als grafiek een sinusöïde;
- de exacte waarden van $\sin(x)$, $\cos(x)$ en $\tan(x)$ waarbij x een veelvoud van $\frac{1}{6}\pi$ of $\frac{1}{4}\pi$ is;
- formules die de symmetrie-eigenschappen weergeven van de sinus-, cosinus- en tangens grafiek;
- formules die weergeven hoe de sinus- en cosinusgrafiek door translatie uit elkaar ontstaan.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. graden omrekenen in radialen en omgekeerd;
2. de grafiek tekenen van een sinusmodel;
3. van een sinusöïde het bijbehorende functievoorschrift opstellen;



4. formules herleiden met behulp van de symmetrie-eigenschappen van de sinus-, cosinus- en tangensgrafiek;
5. formules herleiden met behulp van translaties waarbij de sinus- en cosinusgrafiek uit elkaar ontstaan;
6. vergelijkingen oplossen van de vorm $\sin(x) = c$, $\cos(x) = c$, $\tan(x) = c$ en hierbij periodicititeit en symmetrie gebruiken.
7. vergelijkingen oplossen van de vorm $f(x) = c$ met $f(x)$ een sinusmodel en hierbij periodicititeit en symmetrie gebruiken;
8. vergelijkingen oplossen van het type $\sin(f(x)) = \sin(g(x))$, $\cos(f(x)) = \cos(g(x))$ en $\tan(f(x)) = \tan(g(x))$, waarbij f en g lineaire functies van x zijn en hierbij periodicititeit en symmetrie gebruiken;
9. ongelijkheden oplossen van het type
 $\sin(f(x)) \leq c$, $\sin(f(x)) < c$, $\sin(f(x)) > c$, $\sin(f(x)) \geq c$
 $\cos(f(x)) \leq c$, $\cos(f(x)) < c$, $\cos(f(x)) > c$, $\cos(f(x)) \geq c$
 $\tan(f(x)) \leq c$, $\tan(f(x)) < c$, $\tan(f(x)) > c$, $\tan(f(x)) \geq c$
waarbij f en g lineaire functies zijn.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

10. in een gegeven probleemsituatie voor een periodiek verschijnsel een sinusmodel opstellen, de bijbehorende sinusoïde tekenen, berekeningen uitvoeren aan dit model en de resultaten terugvertalen naar de probleemsituatie;
11. een harmonische trilling opvatten als een sinusoïde, er een passend functievoorschrift voor opstellen en de begrippen frequentie en trillingstijd daarbij correct hanteren;
12. de som- en verschilformules en de verdubbelingsformules gebruiken bij het herleiden van formules en het oplossen van vergelijkingen;
13. de formules $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ en $\frac{\sin(x)}{\cos(x)} = \tan(x)$ gebruiken bij het herleiden van formules en het oplossen van vergelijkingen;

DOMEIN E: MEETKUNDE MET COÖRDINATEN

E1 Meetkundige vaardigheden

Je kunt meetkundige eigenschappen van objecten onderzoeken en bewijzen en kan daarbij gebruik maken van meetkundige en algebraïsche technieken en van ICT.

Parate kennis

Je kent:

- het begrip afstand als de lengte van het kortste verbindingslijnstuk tussen twee meetkundige figuren;
- de volgende meetkundige stellingen:
 - o Van een rechthoekige driehoek is het midden van de schuine zijde het middelpunt van de omschreven cirkel.
 - o Een driehoek waarvan een zijde de middellijn van de omschreven cirkel is, is rechthoekig.
 - o Een raaklijn aan een cirkel staat loodrecht op de straal naar het raakpunt.
 - o Als vanuit een punt twee raaklijnen aan een cirkel getrokken worden, dan zijn de afstanden van dat punt tot de twee raakpunten gelijk.
 - o De raaklijn in het gemeenschappelijke raakpunt van twee elkaar rakende cirkels staat loodrecht op de verbindingslijn van de middelpunten.
 - o Voor elk punt op de middelloodlijn van een lijnstuk AB geldt: de afstand van dat punt tot A is gelijk aan de afstand van dat punt tot B.
 - o Voor elk punt op de bissectrice (deellijn) van twee lijnen l en m geldt: de afstand van dat punt tot lijn l is gelijk aan de afstand van dat punt tot lijn m .



Parate vaardigheden

Je kunt:

1. de stelling van Pythagoras gebruiken om de afstand tussen twee punten te berekenen;
2. met gelijkvormigheid de lengte van lijnstukken berekenen;
3. sinus, cosinus en tangens gebruiken voor het berekenen van de grootte van hoeken en de lengte van zijden in een rechthoekige driehoek;
4. de sinus- en cosinusregel gebruiken voor het berekenen van de lengte van lijnstukken en de grootte van hoeken in een driehoek;
5. (een gedeelte van) een meetkundige figuur algebraïsch beschrijven;
6. van een beschreven meetkundig probleem een tekening maken met daarin verwerkt de relevante gegevens.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

7. meetkundige technieken gebruiken om eigenschappen van figuren te onderzoeken en te bewijzen;
8. algebraïsche technieken gebruiken om eigenschappen van figuren te onderzoeken en te bewijzen.

E2 Algebraïsche methoden in de vlakke meetkunde

Je kunt eigenschappen en onderlinge ligging van punten, lijnen, cirkels en andere geschikte figuren onderzoeken met behulp van algebraïsche voorstellingen, kan in een gegeven of zelfgekozen coördinatenstelsel algebraïsche voorstellingen van figuren opstellen en kan algebraïsche voorstellingen gebruiken om meetkundige problemen op te lossen.

Parate kennis

De kandidaat kent:

- de vergelijking van een lijn in de vorm $y = mx + n$ en in de vorm $ax + by = c$;
- de begrippen richtingscoëfficiënt en loodlijn;
- de eigenschap dat het product van de richtingscoëfficiënten van twee loodrecht op elkaar staande lijnen gelijk is aan -1 en omgekeerd;
- de begrippen stelsel van twee vergelijkingen, strijdig stelsel en afhankelijk stelsel;
- van een cirkel de vergelijking in de vorm $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ en in de vorm $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$;
- de parametervoorstelling van een lijn $x(t) = a \cdot t + c$ en $y(t) = b \cdot t + d$;
- de parametervoorstelling van een cirkel $x(t) = p + r \cdot \cos(t)$ en $y(t) = q + r \cdot \sin(t)$

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. de afstand tussen punten, lijnen en cirkels berekenen;
2. de hoek tussen twee lijnen berekenen;
3. de vergelijking of de parametervoorstelling van een lijn opstellen;
4. de vergelijking of de parametervoorstelling van een cirkel opstellen;
5. uit de vergelijking van een cirkel de straal van de cirkel en de coördinaten van het middelpunt afleiden;
6. vanuit een parametervoorstelling van een lijn of cirkel een vergelijking opstellen en vanuit een gegeven vergelijking van een lijn of cirkel een parametervoorstelling opstellen;
7. de coördinaten van de snijpunten van twee lijnen, van twee cirkels en van een lijn en een cirkel berekenen;
8. de oplosbaarheid van een stelsel van twee lineaire vergelijkingen in verband brengen met de onderlinge ligging van rechte lijnen in het platte vlak;
9. onderzoeken hoeveel gemeenschappelijke punten een lijn en een cirkel hebben;
10. de vergelijking van een raaklijn met gegeven richting aan een cirkel opstellen;
11. de vergelijking van een raaklijn door een gegeven punt (op of buiten de cirkel) aan een cirkel opstellen.



Productieve vaardigheden

De kandidaat kan:

12. het verband gebruiken tussen een transformatie van een lijn of een cirkel en een substitutie in de bijhorende vergelijking of parametervoorstelling;
13. meetkundige problemen oplossen met gebruikmaking van bovengenoemde algebraïsche technieken.

E3 Vectoren en inproduct

Je kunt met behulp van vectoren en inproducten eigenschappen van figuren in het vlak afleiden en berekeningen uitvoeren.

Parate kennis

Je kent:

- het begrip vector als grootheid met lengte en richting en als getallenpaar, notatie:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \end{pmatrix};$$

- de begrippen lengte, richtingshoek, kentallen en componenten van een vector;
- het begrip inproduct (of inwendig product) van twee vectoren als

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \theta;$$

- de vectorvoorstelling van een lijn $\begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} = t \cdot \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$ met steunvector $\begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$ en

$$\text{richtingsvector } \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix};$$

- het zwaartepunt van een aantal punten als eindpunt van de plaatsvector die het gewogen gemiddelde is van de plaatsvectoren van die punten.

Parate vaardigheden

Je kunt:

1. de vectorvoorstelling van een lijn opstellen;
2. rekenen en redeneren met vectoren die beschreven zijn door grootte en richting of door middel van kentallen;
3. vectoren ontbinden in componenten, scalair vermenigvuldigen, bij elkaar optellen of van elkaar aftrekken, zowel meetkundig als met behulp van berekening;
4. het inproduct gebruiken voor de berekening van hoeken en afstanden;
5. de vergelijking, de parametervoorstelling en de vectorvoorstelling van een lijn in elkaar omrekenen.

Productieve vaardigheden

Je kunt:

6. berekeningen uitvoeren aan de baan van een bewegend punt die beschreven is door een tijdsafhankelijke vectorvoorstelling
7. de vectoriële snelheid en versnelling alsook de baansnelheid en baanversnelling van een bewegend punt berekenen;
8. een vergelijking van de raaklijn opstellen aan de baan van een bewegend punt.
9. met behulp van vectoren zwaartepunten bepalen;



E4 Toepassingen

Je kunt de aangegeven technieken toepassen in geschikte natuurwetenschappelijke en technische situaties.

$$\begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix};$$

DOMEIN F: KEUZEONDERWERPEN

Een uitgebreide beschrijving van de examenstof is te vinden in de [syllabus](http://www.examenblad.nl) (www.examenblad.nl)